

DERWENT-ACC-NO: 1983-836535

DERWENT-WEEK: 198349

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Ceramic laminated capacitor - with inner low
cost
electrode formed with base metal and outer
electrode of
either copper, nickel or aluminium. NoAbstract

Dwg 0/1

PATENT-ASSIGNEE: MURATA MFG CO LTD[MURA]

PRIORITY-DATA: 1982JP-0069038 (April 23, 1982)

PATENT-FAMILY:

| PUB-NO | PUB-DATE | LANGUAGE |
|----------------|------------------|----------|
| PAGES MAIN-IPC | | |
| JP 58186928 A | November 1, 1983 | N/A |
| 005 N/A | | |
| JP 88012375 B | March 18, 1988 | N/A |
| 000 N/A | | |

APPLICATION-DATA:

| PUB-NO | APPL-DESCRIPTOR | APPL-NO |
|----------------|-----------------|----------------|
| APPL-DATE | | |
| JP 58186928A | N/A | 1982JP-0069038 |
| April 23, 1982 | | |

INT-CL (IPC): H01G001/01, H01G004/12

ABSTRACTED-PUB-NO:

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

TITLE-TERMS: CERAMIC LAMINATE CAPACITOR INNER LOW COST ELECTRODE
FORMING BASE
METAL OUTER ELECTRODE COPPER NICKEL ALUMINIUM NOABSTRACT

DERWENT-CLASS: L03 V01

CPI-CODES: L03-B03;

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58-186928

⑬ Int. Cl.³

H 01 G 4/12
1/01
1/147
4/30

識別記号

庁内整理番号

2112-5E
7364-5E
2112-5E
7364-5E

⑭ 公開 昭和58年(1983)11月1日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑮ セラミック積層コンデンサ

長岡京市天神二丁目26番10号株式会社村田製作所内

⑯ 特 願 昭57-69038

⑰ 発 明 者 森進

⑱ 出 願 昭57(1982)4月23日

武生市岡本町13号1番地株式会社福井村田製作所内

⑲ 発 明 者 坂部行雄

⑳ 出 願 人 株式会社村田製作所

長岡京市天神二丁目26番10号株式会社村田製作所内

長岡京市天神2丁目26番10号

㉑ 発 明 者 西岡吾朗

㉒ 代 理 人 弁理士 深見久郎 外 2 名

明 細 書

1. 発明の名称

セラミック積層コンデンサ

2. 特許請求の範囲

(1) 互いにセラミックを介して積層された状態で配置され静電容量を形成するための複数個の内部電極と、内部電極の所定のものに接続される静電容量取出のための1対の外部電極とを備えるセラミック積層コンデンサにおいて、

前記内部電極は単金属からなり、

前記外部電極は、銅、ニッケル、アルミウムを含むグループから選ばれた少なくとも一種の金属からなることを特徴とする、セラミック積層コンデンサ。

(2) 前記セラミックは、非還元性セラミックである、特許請求の範囲第1項記載のセラミック積層コンデンサ。

(3) 前記外部電極は銅からなる、特許請求の範囲第1項または第2項記載のセラミック積層コンデンサ。

(4) 前記外部電極は、銅を焼付けることにより形成される、特許請求の範囲第3項記載のセラミック積層コンデンサ。

3. 発明の詳細な説明

この発明はセラミック積層コンデンサに関し、特に、電極材料の改良に関するものである。

セラミック積層コンデンサは、図面に示すように、典型的には、複数個の内部電極1を含み、各内部電極1間にはセラミック2が介在し、内部電極1はいずれかの外部電極3に導通した状態とされる。

このようなセラミック積層コンデンサを製造するには、たとえば次のような方法が採用される。すなわち、厚さ50～100μmのセラミックグリーンシートを、印刷、ドクターブレード法、スプレー法などにより作成し、このセラミックグリーンシートの上に内部電極1となる金属粉末のペーストを印刷し、これらを複数枚積み重ねて熱圧着し、一体化したものを自然雰囲気中1250～1400℃で焼成して焼結体を作り、内部電極1

と導通する外部電極3を焼結体の端面に焼付けていた。

この場合、内部電極1の材料としては、次のような条件を満足する必要があった。

①セラミックが焼結する温度以上の融点を有すること。

②自然雰囲気中で1300℃前後の温度に加熱しても、セラミックと接触して酸化したり、セラミックと反応を起こさないこと。

このような各条件を満足する内部電極1の材料としては、パラジウム、白金、銀-パラジウムなどの貴金属があり、これまでの多くのセラミック積層コンデンサにおいては、内部電極1としてこのような貴金属が使用されていた。

しかしながら、上述の貴金属は、内部電極1のための材料として優れた特性を有しているが、反面、高価であるため、セラミック積層コンデンサのコストに占める割合が20～50%にも達し、コストアップの最大の原因になっていた。

このような問題に対処するため、内部電極1の

材料として、安価な卑金属を用いる試みがなされるようになった。たとえば、卑金属として、ニッケルを用いると、ニッケルは300℃以上の酸化性雰囲気中で加熱すると酸化し、セラミックと反応するため、電極を形成することができなくなる。このニッケルの酸化を防止するためには、中性または還元性雰囲気中でセラミックを内部電極1とともに焼成するようにしなければならないが、一般的に、セラミックは、強く還元されてしまい、比抵抗が $10 \sim 10^5 \Omega \cdot \text{cm}$ と低くなり、コンデンサ用誘電体として使用できなくなる。

卑金属を内部電極1として用いる他の試みとして、次のようなものもあった。前述した試みが問題を招いたのは、内部電極1となるべき金属粉末のペーストを印刷する工程の後で、セラミックの焼成を行なう工程を実施したためである。したがって、セラミックの焼成の後で、内部電極1を形成することができれば、前述したような問題に遭遇しないことになる。そこで、次の試みとして、前述の典型的な工程における「内部電極1となる

金属粉末のペーストを印刷する工程」の代わりに、カーボン粉末のペーストを印刷する工程を実施した。これによれば、セラミックの焼成後には、カーボンが燃焼してしまい、内部電極1が形成されるべき部分に隙間を残すことになる。そこで、アルミニウム、鉛、銅などの金属の溶解したものをこの隙間に注入して、内部電極1を形成することが行なわれていた。

他方、外部電極3としては、前述したように、焼付けにより形成していた。この外部電極3を形成するための材料としては、一般に、銀または銀-パラジウムのペーストを用い、これを焼付けていた。これが一般的な方法であるが、ここで高価な貴金属を用いることから、内部電極1の場合と同様に、セラミック積層コンデンサのコストアップの原因となっていた。また、銀、銀-パラジウムによる外部電極3は、このようなセラミック積層コンデンサをチップ型部品としてプリント回路基板等へはんだ付けする際、はんだ食われという不都合な現象も生じていた。さらに、前述した内

部電極1に対して、ニッケル、鉛、アルミニウム、銅などの卑金属を用いている場合、このような貴金属による外部電極3とのなじみが悪く、導通不良という問題も生じた。

このような外部電極3に対する問題に対処するため、外部電極3の材料として安価な銅を用いる試みもなされた。しかしながら、銅を用いた外部電極3の焼付けによる形成には、銅粉末のペーストを構成するガラスフリットの開発と重要な関連を有していた。ガラスフリットの代表的なものとして、ハウケイ融鉛があるが、これを用いて銅の外部電極3を自然雰囲気中で焼付けにより形成した場合、銅が容易に酸化されて、酸化銅となるため、電気抵抗が高くなり、電極としては不都合なものになる。そこで、銅ペーストの焼付けを、中性または弱還元性雰囲気中で行なうのも1つの方法であるが、この場合には、セラミックが還元され、絶縁抵抗が劣化し、また、誘電損失が増大するという不都合が生じるのである。

それゆえに、この発明の主たる目的は、コスト

ダウンが図られかつ品質が向上されたセラミック積層コンデンサを提供することである。

この発明は、要約すれば、内部電極を卑金属から構成し、外部電極を、銅、ニッケル、アルミニウムのいずれか少なくとも1種により構成した、セラミック積層コンデンサである。

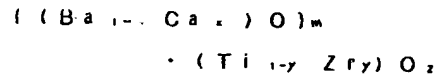
以下、この発明を、種々の好ましい実施例に関連して説明する。

再び図面を参照して、この発明の実施例では、内部電極1を構成する材料として、ニッケル、鉄、コバルト、さらにまた、融点の比較的低い鉛、アルミニウム、銅、等が用いられる。これらはいずれも安価な卑金属である。

内部電極1の材料の例として掲げられたニッケル、鉄、コバルトなどを用いる場合、これらの金属粉末のペーストをセラミックグリーンシート上に印刷して、中性または還元性雰囲気中でセラミックをこれら金属ペーストとともに焼成するのは、従来例において述べたのと同様である。ここで、従来において生じたセラミックの還元という問題

を避けるために、好ましくは、非還元性誘電体セラミック組成物が用いられる。このような非還元性誘電体セラミック組成物としては、本願出願人によって既に特許出願されている次のような組成物が例示される。

①組成式



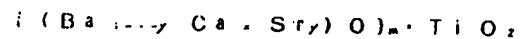
で表わされるチタン酸バリウム系誘電体セラミック組成物において、 m 、 x 、 y が次の範囲にあることを特徴とする非還元性誘電体セラミック組成物。

$$1.005 \leq m \leq 1.03$$

$$0.02 \leq x \leq 0.22$$

$$0 < y \leq 0.20$$

②組成式



で表わされるチタン酸バリウム系誘電体セラミック組成物において、 m 、 x 、 y が次の範囲にあることを特徴とする非還元性誘電体セラミック組成

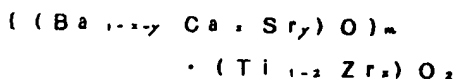
物。

$$1.005 \leq m \leq 1.03$$

$$0.02 \leq x \leq 0.22$$

$$0.05 \leq y \leq 0.35$$

③組成式



で表わされるチタン酸バリウム系誘電体セラミック組成物において、 m 、 x 、 y 、 z が次の範囲にあることを特徴とする非還元性誘電体セラミック組成物。

$$1.005 \leq m \leq 1.03$$

$$0.02 \leq x \leq 0.22$$

$$0.05 \leq y \leq 0.35$$

$$0.00 < z \leq 0.20$$

④ $CaZrO_3$ と MnO_2 とからなり、一般式



と表わしたとき、 Ca_xZrO_3 の x が次に示す範囲にあり、かつ Ca_xZrO_3 の重量1.00に対し MnO_2 ($-y$) が次に示す重量比からな

ることを特徴とする非還元性誘電体セラミック組成物。

$$0.85 < x < 1.30$$

$$0.05 < y < 0.08 \text{ (重量比)}$$

⑤ $(BaCa)ZrO_3$ と MnO_2 とからなり、一般式



と表わしたとき、 $(Ba_xCa_{1-x})_yZrO_3$ の x 、 y が次に示す範囲にあり、かつ $(Ba_xCa_{1-x})_yZrO_3$ の重量1.00に対し MnO_2 ($-z$) が次に示す重量比からなることを特徴とする非還元性誘電体セラミック組成物。

$$0 < x < 0.20$$

$$0.85 < y < 0.30$$

$$0.005 < z < 0.08 \text{ (重量比)}$$

これらの非還元性誘電体セラミック組成物①～⑤は、中性または還元性雰囲気中で焼成しても絶縁抵抗の低下が起こらず、また、誘電損失の増大も生じない。したがって、ニッケル、鉄、コバルトなどの卑金属を内部電極として用い、これらの

申金属が酸化されまたはセラミックと反応することを防止しながら、中性または還元性雰囲気中で焼成することができる。

一方、比較的低い融点をもつものとして例示した鉛、アルミニウム、錫のような申金属は、従来技術において既に述べた注入方式を用いることができ、これによれば、上述の非還元性誘電体セラミック組成物に限らず、通常の誘電体セラミック組成物を用いることができる。

この発明の実施例の外部電極3としては、銅、ニッケルもしくはアルミニウム、またはこれらの合金が用いられる。銅またはニッケルを用いる場合、これらの金属粉末のペーストを焼付けする方法、蒸着法、スパッタ法、無電解めっき法、溶射法、などが用いられ得る。特に、銅の焼付けに関しては、用いられるガラスフリットとして、最近、優れた性質をもつものが提案されている。その一例は、ホウケイ酸亜鉛、ホウケイ酸バリウムなどである。これらの組成のガラスフリットによれば、自然雰囲気中での良好な銅の焼付けが可能となっ

た。したがって、この場合には、誘電体セラミック材料としては、あえて非還元性誘電体セラミック組成物を用いることなく、通常の誘電体セラミック組成物を用いて、問題なく銅の外部電極3を焼付けにより形成することができる。なお、セラミック材料として、前述したような非還元性誘電体セラミック組成物を用いれば、ガラスフリットの組成または特性にとらわれることなく、外部電極3の焼付けによる形成を行なうことができるのももちろんである。

内部電極1として注入方式を用いる場合、比較的低い融点の材料を用いるため、外部電極3を予め設けておき、その後、内部電極1の金属を注入する方法が適用される。

外部電極3としてアルミニウムを用いる場合には、上述した銅またはニッケルの外部電極3の形成方法のうち、無電解めっき法が適用することができないだけで、他の方法は等しく適用することができる。

以上のように、この発明によれば、内部電極と

して申金属が用いられ、外部電極として、銅、ニッケルもしくはアルミニウム、またはこれらの合金が用いられてセラミック積層コンデンサが構成されるので、いずれも安価な金属を用いていることから、安価なセラミック積層コンデンサを提供することができる。セラミック積層コンデンサにおいて電極材料がコストに占める割合が約半分にも達する現状を考慮すれば、このコストダウンに対する効果は極めて大きいものであるといえることができる。また、外部電極として、従来ように、銀、銀-パラジウムを用いる場合に比べて、外部電極と内部電極とのなじみが良好となり、外部電極の引張り強度が高くなり、かつ、良好な導通を得ることができる。また、従来の銀、銀-パラジウムによる外部電極のように、はんだ付けする際のはんだ食われという現象も生じにくい。

4. 図面の簡単な説明

図面は、セラミック積層コンデンサの典型的な断面構造を示す。

図において、1は内部電極、2はセラミック、

3は外部電極である。

特許出願人 株式会社村田製作所

代理人 弁理士 磯 見 久 郎
(ほか2名)



昭和58年10月19日

特許庁長官殿

1. 事件の表示

昭和57年特許願第 69038 号

2. 発明の名称

セラミック積層コンデンサ

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 京都府長岡京市天神二丁目26番10号

名称 (623) 株式会社村田製作所

代表者 村 田 昭

4. 代理人

住 所 大阪市北区天神橋2丁目3番9号 八千代第一ビル

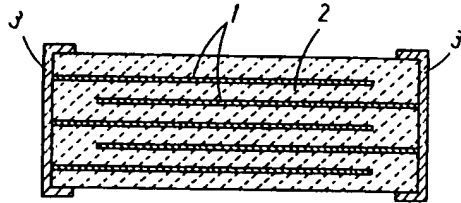
電話 大阪(06)351-6239(代)

氏 名 弁理士(6474) 櫻 見 久 郎



5. 補正命令の日付

自発補正



6. 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の欄

7. 補正の内容

明細書第10頁第14行の「 $0.85 < y < 0.30$ 」を「 $0.85 < y < 1.30$ 」に補正する。

以上